

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 5月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-142307

[ST.10/C]:

[JP2003-142307]

出 願 人

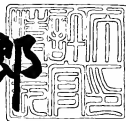
Applicant(s):

株式会社デンソー

2003年 6月16日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3046722

【書類名】 特許願

【整理番号】 PN069791

【提出日】 平成15年 5月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62D 5/04

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 森川 賢二

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 早川 秀幸

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 今村 哲夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100096998

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 碓氷 裕彦

 【電話番号】 0566-25-5988

【選任した代理人】

 【識別番号】 100118197

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 加藤 大登

 【電話番号】 0566-25-5987

【選任した代理人】

 【識別番号】 100123191

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 高順

【電話番号】 0566-25-5990

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-230575

【出願日】 平成14年 8月 7日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213350

【包括委任状番号】 0213351

【包括委任状番号】 0213352

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動モータ駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通電により駆動する電動モータと、

前記電動モータを駆動させるための駆動素子が電氣的に接続される制御基板を有する制御装置とを備えた電動モータ駆動装置において、

前記制御基板には、前記電動モータに流れる電流を入力するための電源端子接続部と前記電流を前記電動モータへ出力するためのモータ端子接続部とが設けられ、前記電源端子接続部及び前記モータ端子接続部は、前記駆動素子と電氣的に接続されており、

前記駆動素子、前記電源端子接続部及び前記モータ端子接続部は、前記制御基板の一部分に集中して設けられることを特徴とする電動モータ駆動装置。

【請求項 2】 通電により駆動する電動モータと、

前記電動モータを駆動させるための複数個の駆動素子が電氣的に接続される制御基板を有する制御装置とを備えた電動モータ駆動装置において、

前記制御基板には、前記電動モータに流れる電流を入力するための電源端子接続部と前記電流を前記電動モータへ出力するためのモータ端子接続部とが設けられ、前記電源端子接続部及び前記モータ端子接続部は、前記駆動素子と電氣的に接続されており、

前記駆動素子は、前記駆動素子のほぼ全てが前記電源端子接続部と前記モータ端子接続部との間に設けられていることを特徴とする電動モータ駆動装置。

【請求項 3】 前記制御装置は、前記電動モータに流れる電流を制御する制御素子を有し、前記駆動素子、前記電源端子接続部及び前記モータ端子接続部が前記制御基板の一方側に設けられ、前記制御素子が前記制御基板の他方側に設けられることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電動モータ駆動装置。

【請求項 4】 前記電源端子接続部は、前記制御基板の一端側に設けられ、前記モータ端子接続部は、前記制御基板の他端側に設けられることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の電動モータ駆動装置。

【請求項 5】 前記駆動素子は、前記電流をデューティ制御するためのス

スイッチングトランジスタ、イグニッションスイッチがオン及びオフされることにより前記電動モータへ流れる電流を通電及び遮断させるための第1のリレー、前記電動モータと前記スイッチングトランジスタとの間に流れる電流を遮断させるための第2のリレー及びバッテリーから流れる電流のノイズの発生を抑制するためのコイルであり、前記第1のリレー、前記第2のリレー及び前記コイルが前記制御基板の表面に設けられ、前記制御装置を覆うためのカバーは、前記第1のリレー、前記第2のリレー及び前記コイルを覆う張り出し部を有していることを特徴とする請求項1から4のいずれか1つに記載の電動モータ駆動装置。

【請求項6】 前記駆動素子は、さらに前記バッテリーから流れる電流のノイズの発生を抑制するためのコンデンサを有し、前記コンデンサの長手方向の長さ、前記第1のリレー、前記第2のリレー及び前記コイルの高さよりも長く、前記コンデンサは、前記制御基板の裏面に前記コンデンサの長手方向が前記制御基板と直行して設けられることを特徴とする請求項5記載の電動モータ駆動装置。

【請求項7】 前記駆動素子は、前記電流をデューティ制御するための複数のスイッチングトランジスタであり、

複数の前記スイッチングトランジスタの前記制御基板との接続部の全てが前記電源端子接続部と前記モータ端子接続部との間に設けられることを特徴とする請求項2記載の電動モータ駆動装置。

【請求項8】 ステアリングの操舵力を補助するための電動パワーステアリング装置に用いられる電動モータ駆動装置において、

前記制御素子が設けられる前記制御基板の他方側には、前記ステアリングと接続される操舵軸が貫通する貫通孔が設けられることを特徴とする請求項3記載の電動モータ駆動装置。

【請求項9】 通電により駆動する電動モータと、

前記電動モータを駆動させるための駆動素子が電気的に接続される制御基板を有する制御装置とを備えた電動モータ駆動装置において、

前記駆動素子は、電源と前記電動モータとの間に電気的に接続される第1の駆動素子と、グランドと前記電動モータとの間に電気的に接続される第2の駆動素子とからなり、

前記制御基板には、前記電源に電氣的に接続される第1の入力端子及び前記グラウンドに電氣的に接続される第2の入力端子を有し、前記電動モータに電流を流すための電源端子接続部と、

前記第1の入力端子に電氣的に接続される第1の出力端子及び前記第2の入力端子に電氣的に接続される第2の出力端子を有し、前記電流を前記電動モータへ出力するためのモータ端子接続部とが設けられ、

前記第1及び第2の駆動素子は、前記電源端子接続部と前記モータ端子接続部との間に設けられることを特徴とする電動モータ駆動装置。

【請求項10】 前記電源端子接続部は、前記制御基板の一端側に設けられ、前記モータ端子接続部は、前記制御基板の他端側に設けられることを特徴とする請求項9記載の電動モータ駆動装置。

【請求項11】 前記第1の駆動素子は、前記電源と電氣的に接続される前記電流をデューティ制御するための複数の第1のスイッチングトランジスタであり、

前記第2の駆動素子は、前記グラウンドと電氣的に接続される前記電流をデューティ制御するための複数の第2のスイッチングトランジスタであり、

前記第1及び第2のスイッチングトランジスタの前記制御基板との接続部の全てが前記電源端子接続部と前記モータ端子接続部との間に設けられることを特徴とする請求項9又は10記載の電動モータ駆動装置。

【請求項12】 前記第1の入力端子及び前記第2の入力端子と、前記第1の出力端子及び前記第2の出力端子とがそれぞれ隣接して設けられ、

前記制御基板には、前記第1の入力端子と直接接続される第1の導電体と、前記第2の入力端子と直接接続される第2の導電体と、前記第1の出力端子と直接接続される第3の導電体と、前記第2の出力端子と直接接続される第4の導電体とを有する配線パターンが設けられ、

前記電源端子接続部と前記モータ端子接続部との間とは、前記第1及び第2の導電体の幅の両端と前記第3及び第4の端部の幅の両端とを直線的に結んだ領域内であることを特徴とする請求項9から11のいずれか1つに記載の電動モータ駆動装置。

【請求項 1 3】 前記制御基板に対向して配置された固定部材を有し、
前記固定部材には、前記スイッチングトランジスタが固定されることを特徴とする請求項 7 又は 1 1 記載の電動モータ駆動装置。

【請求項 1 4】 ステアリングの操舵力を補助するための電動パワーステアリング装置に用いられる電動モータ駆動装置において、

前記制御装置は、前記電動モータに流れる電流を制御する制御素子を有し、

前記第 1 及び第 2 の駆動素子、前記電源端子接続部及び前記モータ端子接続部が前記制御基板の一方側に設けられ、前記制御素子が前記制御基板の他方側に設けられ、

前記制御素子が設けられる前記制御基板の他方側には、前記ステアリングと接続される操舵軸が貫通する貫通孔が設けられることを特徴とする請求項 9 から 1 3 のいずれか 1 つに記載の電動モータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電動モータを駆動させるための電動モータ駆動装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来より、電動モータ駆動装置は、電動モータを駆動させるための駆動素子を制御基板に電気的に接続させている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 1 1 5 7 7 5 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述の電動モータ駆動装置では、駆動素子が制御基板に電流の流れる経路を考慮せずに設けられているため、制御基板に設けられた電流を入力するための電源端子接続部からその電流を電動モータに出力するためのモータ端子接続部までの電流の流れる経路が長くなり、電源端子接続部とモータ端子接続部と

を結ぶ接続線からの発熱量が増加してしまう。

【0005】

本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、電源端子接続部とモータ端子接続部とを結ぶ接続線からの発熱量を抑制することができる電動モータ駆動装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1では、通電により駆動する電動モータと、電動モータを駆動させるための駆動素子が電気的に接続される制御基板を有する制御装置とを備えた電動モータ駆動装置において、制御基板には、電動モータに流れる電流を入力するための電源端子接続部と電流を電動モータへ出力するためのモータ端子接続部とが設けられ、電源端子接続部及びモータ端子接続部は、駆動素子と電気的に接続されており、駆動素子、電源端子接続部及びモータ端子接続部は、制御基板の一部分に集中して設けられることを特徴としている。また、請求項2では、通電により駆動する電動モータと、電動モータを駆動させるための複数個の駆動素子が電気的に接続される制御基板を有する制御装置とを備えた電動モータ駆動装置において、制御基板には、電動モータに流れる電流を入力するための電源端子接続部と電流を電動モータへ出力するためのモータ端子接続部とが設けられ、電源端子接続部及びモータ端子接続部は、駆動素子と電気的に接続されており、駆動素子は、駆動素子のほぼ全てが電源端子接続部とモータ端子接続部との間に設けられていることを特徴としている。

【0007】

これらの構成により、電源端子接続部からモータ端子接続部までの電流が流れる経路を短くできるため、電源端子接続部からモータ端子接続部までを結ぶ接続線からの発熱量を抑制することができる。

【0008】

また、請求項3では、制御装置は、電動モータに流れる電流を制御する制御素子を有し、駆動素子、電源端子接続部及びモータ端子接続部が制御基板の一方側に設けられ、制御素子が制御基板の他方側に設けられることを特徴としている。

【0009】

この構成により、熱に弱い制御素子を制御基板の駆動素子とは逆側に設けることで、制御素子に駆動素子から発生する熱の影響を及ぼすことを抑制できる。

【0010】

また、請求項4では、電源端子接続部は、制御基板の一端側に設けられ、モータ端子接続部は、制御基板の他端側に設けられることを特徴としている。

【0011】

この構成により、駆動素子を電源端子接続部とモータ端子接続部との間に設け易くすることができる。また、電源端子接続部への接続とモータ端子接続部への接続とを容易にすることができる。

【0012】

また、請求項5では、駆動素子は、電流をデューティ制御するためのスイッチングトランジスタ、イグニッションスイッチがオン及びオフされることにより電動モータへ流れる電流を通電及び遮断させるための第1のリレー、電動モータとスイッチングトランジスタとの間に流れる電流を遮断させるための第2のリレー及びバッテリーから流れる電流のノイズの発生を抑制するためのコイルであり、第1のリレー、第2のリレー及びコイルが制御基板の表面に設けられ、制御装置を覆うためのカバーは、第1のリレー、第2のリレー及びコイルを覆う張り出し部を有していることを特徴としている。

【0013】

この構成により、大型である第1のリレー、第2のリレー及びコイルを制御基板の一方側の表面に設けることで、第1のリレー、第2のリレー及びコイルを覆うカバーの張り出し部の形状が簡素となる。

【0014】

また、請求項6では、駆動素子は、さらにバッテリーから流れる電流のノイズの発生を抑制するためのコンデンサを有し、コンデンサの長手方向の長さは、第1のリレー、第2のリレー及びコイルの高さよりも長く、コンデンサは、制御基板の裏面にコンデンサの長手方向が制御基板と直行して設けられることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

この構成により、第1のリレー、第2のリレー及びコイルの高さよりも長手方向の長さが長いコンデンサを制御基板の裏面に設けることで、カバーの張り出し部の形状が複雑になることを抑制できる。

【 0 0 1 6 】

また、請求項7では、駆動素子は、電流をデューティ制御するための複数のスイッチングトランジスタであり、複数のスイッチングトランジスタの制御基板との接続部の全てが電源端子接続部とモータ端子接続部との間に設けられることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

この構成により、一般的な電動モータ駆動装置には、スイッチングトランジスタが設けられることから、複数のスイッチングトランジスタの制御基板との全ての接続部を電源端子接続部とモータ端子接続部との間に設けることで、確実に電源端子接続部からモータ端子接続部までの電流が流れる経路を短くできる。

【 0 0 1 8 】

また、請求項8では、ステアリングの操舵力を補助するための電動パワーステアリング装置に用いられる電動モータ駆動装置において、制御素子が設けられる制御基板の他方側には、ステアリングと接続される操舵軸が貫通する貫通孔が設けられることを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

この構成により、制御基板の一方側には貫通孔が設けられないことから、制御基板の一方側に設けられる駆動素子、電源端子接続部及びモータ端子接続部に流れる電流の経路を制御基板の一方側に集中して設けることができ、より電源端子接続部からモータ端子接続部までの電流が流れる経路を短くできる。

【 0 0 2 0 】

また、請求項9では、通電により駆動する電動モータと、電動モータを駆動させるための駆動素子が電気的に接続される制御基板を有する制御装置とを備えた電動モータ駆動装置において、駆動素子は、電源と電動モータとの間に電気的に接続される第1の駆動素子と、グラウンドと電動モータとの間に電気的に接続され

る第2の駆動素子とからなり、制御基板には、電源に電氣的に接続される第1の入力端子及びグランドに電氣的に接続される第2の入力端子を有し、電動モータに電流を流すための電源端子接続部と、第1の入力端子に電氣的に接続される第1の出力端子及び第2の入力端子に電氣的に接続される第2の出力端子を有し、電流を電動モータへ出力するためのモータ端子接続部とが設けられ、第1及び第2の駆動素子は、電源端子接続部とモータ端子接続部との間に設けられることを特徴としている。

【0021】

この構成により、電源から制御基板に流れる電流は、第1の入力端子、第1の駆動素子、第1の出力端子、第2の出力端子、第2の駆動素子及び第2の入力端子の順に流れることから、第1及び第2の駆動素子を電源端子接続部とモータ端子接続部との間に設けることで、第1の入力端子から第1の出力端子までと、第2の出力端子から第2の入力端子までとに流れる電流の経路をそれぞれ一方にすることができる。これにより、第1の入力端子から第1の出力端子までと、第2の出力端子から第2の入力端子までとに流れる電流の経路がそれぞれ往復することなく、第1の入力端子から第2の入力端子までに流れる電流の経路を短くできるため、電源端子接続部とモータ端子接続部とを結ぶ接続線からの発熱量を抑制することができる。

【0022】

また、請求項10では、電源端子接続部は、制御基板の一端側に設けられ、モータ端子接続部は、制御基板の他端側に設けられることを特徴としている。

【0023】

この構成により、電源端子接続部とモータ端子接続部とが離間して設けられるため、第1及び第2の駆動素子を電源端子接続部とモータ端子接続部との間に確実に設けることができる。

【0024】

また、請求項11では、第1の駆動素子は、電源と電氣的に接続される電流をデューティー制御するための複数の第1のスイッチングトランジスタであり、第2の駆動素子は、グランドと電氣的に接続される電流をデューティー制御するた

めの複数の第2のスイッチングトランジスタであり、第1及び第2のスイッチングトランジスタの制御基板との接続部の全てが電源端子接続部とモータ端子接続部との間に設けられることを特徴としている。

【0025】

この構成により、一般的な電動モータ駆動装置には、第1及び第2のスイッチングトランジスタが設けられることから、複数の第1及び第2のスイッチングトランジスタの制御基板との接続部の全てを電源端子接続部とモータ端子接続部との間に設けることで、確実に電源端子接続部からモータ端子接続部までの電流が流れる経路を短くできる。

【0026】

また、請求項12では、第1の入力端子及び第2の入力端子と、第1の出力端子及び第2の出力端子とがそれぞれ隣接して設けられ、制御基板には、第1の入力端子と直接接続される第1の導電体と、第2の入力端子と直接接続される第2の導電体と、第1の出力端子と直接接続される第3の導電体と、第2の出力端子と直接接続される第4の導電体とを有する配線パターンが設けられ、電源端子接続部とモータ端子接続部との間とは、第1及び第2の導電体の幅の両端と第3及び第4の端部の幅の両端とを直線的に結んだ領域内であることを特徴としている。

【0027】

この構成により、配線パターンの第1から第4の導電体に電流が流れることから、第1及び第2の導電体の幅の両端と第3及び第4の端部の幅の両端とを直線的に結んだ領域内に第1及び第2の駆動素子を設けることで、第1の入力端子から第2の入力端子までに流れる電流の経路を最も短くすることができる。

【0028】

また、請求項13では、制御基板に対向して配置された固定部材を有し、固定部材には、スイッチングトランジスタが固定されることを特徴としている。

【0029】

この構成により、スイッチングトランジスタから発生する熱を固定部材によって放熱することができる。さらに、スイッチングトランジスタが制御基板に固定

されないことから、制御基板の大型化を招くことがないため、第1の入力端子から第2の入力端子までに流れる電流の経路が長くなることがない。

【0030】

また、請求項14では、ステアリングの操舵力を補助するための電動パワーステアリング装置に用いられる電動モータ駆動装置において、制御装置は、電動モータに流れる電流を制御する制御素子を有し、第1及び第2の駆動素子、電源端子接続部及びモータ端子接続部が制御基板の一方側に設けられ、制御素子が制御基板の他方側に設けられ、制御素子が設けられる制御基板の他方側には、ステアリングと接続される操舵軸が貫通する貫通孔が設けられることを特徴としている。

【0031】

この構成により、制御基板の一方側には貫通孔が設けられないことから、制御基板の一方側に設けられる駆動素子、電源端子接続部及びモータ端子接続部を直線的に設けることができ、より電源端子接続部からモータ端子接続部までの電流が流れる経路を短くできる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、図に示す実施形態について説明する。

【0033】

図1は、電動パワーステアリング装置1の一部軸方向断面図である。図2は、電動パワーステアリング装置1の入力軸51及び出力軸52に沿った軸方向断面図である。図3は、図2における制御部3及び固定部材8を示す軸方向断面図である。図4の(a)は、制御部3の正面図であり、(b)は、図4(a)の側面図である。図5は、電動パワーステアリング装置1の一部の径方向断面図である。図6は、制御部3の回路構成の一部を示した図である。図7は、制御基板31の断面図である。図8は、制御基板31の1層目の配線パターン311を示した平面図である。図9は、制御基板31の2層目の配線パターン312を示した平面図である。図10は、制御基板31の3層目の配線パターン313を示した平面図である。図11は、制御基板31の4層目の配線パターン314を示した平面図である。

面図である。

【0034】

本実施形態の電動パワーステアリング装置1は、車両の車室内に設けられ、図1及び図2に示すように、トルクセンサ2、制御部3、電動モータ4及び動力伝達部5から構成されており、トルクセンサ2と制御部3と動力伝達部5とがハウジング6及びカバー7内に設けられ、電動モータ4がヨーク49内に設けられている。

【0035】

操舵軸は、入力軸51、出力軸52及びトーションバー53から構成されており、ベアリング11、12、13、14により支持されている。

【0036】

入力軸51は、図2に示すように、ステアリング（図示しない）に連結され、出力軸52の内周に軸受14を介して相対回転可能に設けられている。

【0037】

出力軸52は、入力軸51と同軸上に設けられ、トーションバー53を介して入力軸51と相対回転可能に連結されている。

【0038】

トーションバー53は、入力軸51と出力軸52との中空部に挿入されて、両端がそれぞれピン9、10を介して入力軸51と出力軸52とに連結され、ステアリングの操作により入力軸51に操舵力が付与されると、自身に捩じれが生じることで、入力軸51と出力軸52とが相対回転する。

【0039】

トルクセンサ2は、ステアリングに加えられる操舵力を検出するものであり、磁石21、磁気ヨーク22、集磁体を成す集磁リング23及び磁気センサ24から構成されている。

【0040】

磁石21は、リング状であって、ステアリングと連結される入力軸51の外周に磁石固定部21aを介して圧入固定されており、周方向にN極とS極とが交互に着磁されている。

【 0 0 4 1 】

磁気ヨーク 2 2 は、磁石 2 1 の極数（N 極又は S 極）と同数の磁極爪（図示しない）が全周に等間隔に設けられた環状体で、2 個 1 組で構成され、磁石 2 1 の外周に一定のエアギャップを有して同心に設けられている。なお、1 組の磁気ヨーク 2 2 は、互いの磁極爪が周方向にずれて交互に配置されるように位置決めされている。

【 0 0 4 2 】

集磁リング 2 3 は、磁気ヨーク 2 2 と同様に 2 個 1 組で構成され、磁気ヨーク 2 2 の外周に近接して設けられる。この集磁リング 2 3 は、後述する固定部材 8 の内周面に集磁リング固定部 2 3 b を介して一体成形されている。また、集磁リング 2 3 には、周方向の一部分に平板状の集磁部 2 3 a が設けられ、この集磁部 2 3 a は、互いの集磁部 2 3 a が軸方向に対向して設けられている。

【 0 0 4 3 】

磁気センサ 2 4 は、軸方向に対向する集磁部 2 3 a 同士の間設けられ、両集磁部 2 3 a 間に発生する磁束密度を検出し、その検出した磁束密度を電気信号（例えば電圧信号）に変換して出力する。この磁気センサ 2 4 は、例えばホール IC であり、固定部材 8 に集磁リング固定部 2 3 b を介して固定され、ホール IC ターミナル 2 4 a が軸方向のステアリング側に直角に折り曲げられ、制御部 3 の制御基板 3 1 に接続されている。

【 0 0 4 4 】

制御部 3 は、上述のトルクセンサ 2 で検出された操舵トルクに基づいて、電動モータ 4 へ流れる電流をデューティ制御するものである。

【 0 0 4 5 】

制御基板 3 1 は、板状であって、図 4（a）に示すように、その平面形状が長方形と半円形とを組み合わせた形状を呈しており、半円形側の中央部に入力軸 5 1 を通すための丸孔 3 1 a が設けられている。また、制御基板 3 1 には、電動モータ 4 に流れる電流をバッテリー 1 5 から入力するための電源端子接続部 3 1 b とモータターミナル 4 1 が接続され、電流を電動モータ 4 に出力するためのモータ端子接続部 3 1 c とが設けられている。また、制御基板 3 1 は、図 7 に示すよう

に、1層目配線パターン311、2層目配線パターン312、3層目配線パターン313及び4層目配線パターン314から構成され、これらの配線パターンの間には、絶縁層315が設けられている。

【0046】

電源端子接続部31bは、制御基板31の一方側の一端に設けられ、コネクタ15を介してバッテリー15と電気的に接続される。モータ端子接続部31cは、制御基板31の一方側の他端に設けられ、電動モータ4のモータターミナル41と電気的に接続される。

【0047】

スイッチングトランジスタ32は、固定部材8の斜面部82に直接ネジ止め等により固定されている。このスイッチングトランジスタ32は、図2に示すように、スイッチングトランジスタ32の側方に取り出されたターミナルが軸方向のステアリング側に曲げられて制御基板31に接続されている。

【0048】

制御基板31には、図3及び図4(a)に示すように、制御素子33と駆動素子を成すリレー34、35、コンデンサ36、シャント抵抗37及びコイル38とが直接基板上に組み付けられている。また、制御基板31には、トルクセンサ2からの端子が接続され、操舵力が入力される。

【0049】

制御素子33は、制御基板31の他方側に設けられ、マイクロコンピュータ等の素子であり、トルクセンサ2からの操舵力に応じて、電動モータ4に流す電流を決定し、且つスイッチングトランジスタ32をデューティ制御するためのPWM駆動信号を生成する。

【0050】

リレー34、35及びコイル38は、図4(a)及び図5に示すように、制御基板31の一方側の表面、且つ電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとの間の空間内に設けられている。

【0051】

リレー34は、第1のリレーを成し、イグニッションスイッチ(図示しない)

がオン及びオフされることで電動モータ4へ流れる電流を通電及び遮断させるものである。リレー35は、第2のリレーを成し、電動モータ4の駆動回路がフェールした際に、ステアリングの入力に対して電動モータ4が回転されることで、電動モータ4が発電しないように電動モータ4とスイッチングトランジスタ32との間に流れる電流を遮断させるものである。コイル38は、バッテリー15から流れる電流のノイズの発生を抑制するものである。

【0052】

また、コンデンサ36は、1つで構成され、バッテリー15から流れる電流のノイズの発生を抑制するものであり、長手方向の長さがリレー34、35及びコイル38の高さよりも長く、コンデンサ36の長手方向が制御基板31と直交して直接接続されている。

【0053】

次に、制御部3の駆動回路について説明する。図6に示すように、バッテリー15の+端子は、リレー34及びコイル38を介してコンデンサ36の一端とスイッチングトランジスタ32とに接続されている。コンデンサ36の他端は、バッテリー15の-端子と接続されている。さらに、スイッチングトランジスタ32は、シャント抵抗37を介してバッテリー15の-端子と接続されている。また、スイッチングトランジスタ32は、4つ用いられ、ブリッジ回路を構成しており、制御素子33が接続された制御回路（図示しない）のPWM駆動信号により動作し、リレー35を介して電動モータ4に流れる電流をデューティー制御することで、電動モータ4を駆動させる。なお、制御回路は、シャント抵抗37の電圧降下分に相当する電圧値が入力され、電動モータ4に流れている電流を検出し、PWM駆動信号を生成する。

【0054】

次に、制御基板31の駆動回路の接続について図8、図9、図10及び図11に基づいて説明する。電源端子接続部31bのバッテリー15の+端子側は、第1の配線パターン311aに接続されている。第1の配線パターン311aは、リレー34を介して第2の配線パターン311bに接続されている。第2の配線パターン311bは、コイル38を介して第3の配線パターン311cに接続され

ている。第3の配線パターン311cは、コンデンサ36に接続され、スイッチングトランジスタ32を介して第4の配線パターン313aに接続されている。第4の配線パターン313aは、モータ端子接続部31cに接続され、リレー35を介して第5の配線パターン312aに接続されている。第5の配線パターン312aは、スイッチングトランジスタ32を介して第6の配線パターン312bと第7の配線パターン313bとに接続されている。第7の配線パターン313bは、シャント抵抗37を介して第8の配線パターン314aに接続されている。第8の配線パターン314aは、電源端子接続部31bの一端子側に接続されている。なお、第1から第8の配線パターン以外の配線パターンは、バッテリー15のGNDに接続されている。

【0055】

また、本実施形態の電源端子接続部31bからモータ端子接続部31cまでを結ぶ接続線とは、第1から第8の配線パターンに相当する。

【0056】

電動モータ4は、上述した制御部3で決定されたステアリングの操舵力を補助するための操舵補助力を出力軸52に付与するものであり、モータハウジングを成す磁性体のヨーク49の内周にマグネット48を有する界磁、この界磁の内周に回転自在に支持されたアーマチャ47及びこのアーマチャ47に設けられたコンミテータ46に摺接するブラシ43等から構成される直流モータである。また、ブラシ43をブラシホルダ43a内に設けられたスプリング44により、内径方向に付勢することで、ブラシ43をコンミテータ46に摺接させている。さらに、電動モータ4は、図5に示すように、ヨーク49の開口端面がハウジング6の側面に当接して組み付けられ、ボルト18によりフレームエンド70に固定されている。

【0057】

また、電動モータ4は、図1に示すように、ピグテール42を介してブラシ43と電氣的に接続され、ハウジング6内に設けられる金属製のモータターミナル41を具備し、このモータターミナル41が例えば樹脂製のホルダプレート19にインサート成形されたプレート19aに抵抗溶接されている。

【0058】

ホルダプレート19は、ブラシ43を摺動自在に保持するブラシホルダ43aを固定するもので、図5に示すように、ヨーク49の開口端部に組み付けられたフレームエンド70内に組み付けられる。また、電動モータ4のハウジング6への組み付けは、ハウジング6の側面に形成された開口部20よりハウジング6の内部へ挿入されて行われる。

【0059】

また、モータターミナル41は、給電のためのものであって、ほぼ直角に折り曲げられ、図1及び図6に示すように、電動モータ4をハウジング6に組み付けた後、一端が制御部3の制御基板31に半田を介して接続され、他端がエンドフレーム43dとブラシホルダ43aとの間にゴムマウント43bを介して挟持されたターミナルプレート43cに接続されている。

【0060】

エンドフレーム43dは、鉄板であって、ヨーク49に固定され、ハウジング6とヨーク49との間で挟持されている。ゴムマウント43bは、ブラシ43がコンミテータ46の外周面上を摺動する時に発生する振動を吸収するものである。ターミナルプレート43cは、樹脂製の部材の内部に金属製のターミナルが保持されており、このターミナルプレート43c内のターミナルがモータターミナル41及びビッグテル42と接続されることで、バッテリーからブラシ43に電流を供給している。

【0061】

そして、制御部3で決定され、スイッチングトランジスタ32によりデューティ制御された電流がモータターミナル41、プレート19a、ビッグテル42及びブラシ43を介してアーマチャ47に供給される。

【0062】

動力伝達部5は、上述した電動モータ4から出力される操舵補助力を転舵輪側へ伝達するものであり、入力軸51、出力軸52、トーションバー53、ウォームホイール54及びウォームギヤ55から構成されている。

【0063】

ウォームギヤ55は、図1に示すように、電動モータ4のアーマチャシャフト45に圧入固定された伝達部材16を介してアーマチャシャフト45の回転力が伝達されることで回転する。

【0064】

ウォームホイール54は、図2に示すように、出力軸52の外周に固定され、ウォームホイール54の外周がウォームギヤ55と噛み合っており、ウォームギヤ55が回転することで周方向に回転する。

【0065】

ハウジング6は、アルミニウム製であり、ハウジング6の内部に固定部材8が設けられている。このハウジング6は、ベアリング12を介して出力軸52を回転自在に支持している。

【0066】

カバー7は、ハウジング6と同様にアルミニウム製であり、ハウジング6内にトルクセンサ2、制御部3及び動力伝達部5を収容するために設けられたハウジング6の開口部分を塞ぐためのものである。また、カバー7は、図5に示すように、ハウジング6に設けられたカバー固定部71a、71bに固定される。このカバー固定部71aは、ハウジング6の外壁とヨーク49の外壁とが接する線に近接する位置に設けられる。カバー固定部71bは、カバー固定部71aと軸心の対称位置に設けられる。また、カバー7の内周がベアリング13を出力軸51の外周に回転自在に支持している。さらに、カバー7は、リレー34、35及びコイル38を覆う張り出し部72を有している。

【0067】

固定部材8は、アルミニウム製であって、図2に示すように、軸方向のステアリング側の面で制御部3を固定し、内周面に集磁リング23が設けられた集磁リング固定部23aが設けられている。また、固定部材8は、ベアリング11を介して出力軸52を支持している。さらに、固定部材8は、ハウジング6の内壁と当接する当接部81を有している。この当接部81は、固定部材8に設けられたスイッチングトランジスタ32と軸方向に略対向する部分に設けられている。また、固定部材8には、図4(b)に示すように、バッテリー15との接続するため

の電源用ターミナルと、車速信号やエンジンの回転数信号等を入力するための信号用ターミナルとを有するコネクタ15が固定されている。

【0068】

また、図3に示すように、固定部材8は、制御部3が固定された状態で、ハウジング6内に収容される。

【0069】

(本実施形態の効果)

本実施形態の電動パワーステアリング装置1は、駆動素子を成すスイッチングトランジスタ32、リレー34、35、コンデンサ36、シャント抵抗37及びコイル38と電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとが制御基板の一方側の一部分に集中して設けられている。また、ほぼ全ての駆動素子（スイッチングトランジスタ32、リレー34、35及びコイル38）が電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとの間の空間内に設けられている。これらの構成により、電源端子接続部31bからモータ端子接続部31cまでを結ぶ第1から第8の配線パターンを電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとの間の空間内に設けられるため、第1から第8の配線パターンの経路を短くでき、第1から第8の配線パターンからの発熱量を抑制することができる。

【0070】

さらに、制御素子33は、制御基板31の他方側に設けられることから、制御素子33にスイッチングトランジスタ32、リレー34、35、コンデンサ36、シャント抵抗37及びコイル38から発生する熱の影響を及ぼすことを抑制できる。

【0071】

また、電源端子接続部31bは、制御基板31の一方側の一端に設けられ、モータ端子接続部31cは、制御基板31の一方側の他端に設けられることから、リレー34、35及びコイル38を電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとの間の空間内に設け易くすることができる。また、電源端子接続部31bへのバッテリー15の接続とモータ端子接続部31cへの電動モータ4の接続を容易にできる。

【0072】

また、体格の大きいリレー34、35及びコイル38は、制御基板31の一方側の表面に設けられることから、カバー7の張り出し部72の形状が簡素となるため、ダイガスト製のカバー7の生産性が向上する。

【0073】

さらに、コンデンサ36の長手方向の長さは、リレー34、35及びコイル38の高さよりも長く、コンデンサ36の長手方向が制御基板31の裏面に直交して直接固定されることから、カバー7の張り出し部72の形状が複雑になることを抑制できる。

【0074】

なお、本実施形態でのコンデンサ36とシャント抵抗37とは、電源端子接続部38とモータ端子接続部39との間の空間内に設けられていないが、電源端子接続部38とモータ端子接続部39との間の空間内に設けることで、電動モータ4に流れる電流の経路をより短くすることができる。

【0075】

また、一般的な電動モータ駆動装置では、複数のスイッチングトランジスタ32が設けられるため、本実施形態のように、スイッチングトランジスタ32の制御基板31との接続部の全てを電源端子接続部21bとモータ端子接続部31cとの間に設けることで、確実に第1から第8の配線パターンに流れる電流の経路を短くすることができる。

【0076】

さらに、スイッチングトランジスタ32は、制御基板31に直接固定されずに、固定部材8の斜面部82に直接ネジ止め等により固定されていることから、スイッチングトランジスタ32から発生する熱を固定部材8によって放熱することができる。さらに、制御基板31の大型化を招くことがないため、第1から第8の配線パターンが大きくなることなく、第1から第8の配線パターンに電流が流れる経路が長くなることがない。

【0077】

また、制御基板31の丸孔31aは、制御素子33が設けられる制御基板31

の他方側に設けられることから、第 1 から第 8 の配線パターンに流れる電流の経路を直線的にすることができ、より第 1 から第 8 の配線パターンに流れる電流の経路を短くすることができる。

【0078】

〔他の実施例〕

図 1 2 は、第 1 から第 3 の配線パターンを重ね合わせた一部分を示した平面図である。

【0079】

図 1 2 に示すように、電源端子接続部 3 1 b は、バッテリー 1 5 に電氣的に接続される第 1 の入力端子 3 1 b a とグランドに電氣的に接続される第 2 の入力端子 3 1 b b とからなる。

【0080】

モータ端子接続部 3 1 c は、第 1 の入力端子 3 1 b a 及び第 2 の入力端子 3 1 b b に配線パターンによって電氣的に接続される第 1 の出力端子 3 1 c a と第 2 の出力端子 3 1 c b とからなる。

【0081】

また、リレー 3 4、3 5、コイル 3 8、コンデンサ 3 6 及び上段側の 2 つのスイッチングトランジスタ 3 2 が第 1 の入力端子 3 1 b a と第 1 の出力端子 3 1 c a との間に電氣的に接続して設けられる。なお、このリレー 3 4、3 5、コイル 3 8、コンデンサ 3 6 及び上段側の 2 つのスイッチングトランジスタ 3 2 が特許請求の範囲の第 1 の駆動素子に相当する。

【0082】

さらに、下段側の 2 つのスイッチングトランジスタ 3 2 及びシャント抵抗 3 7 が第 2 の出力端子 3 1 c b と第 2 の入力端子 3 1 b b との間に電氣的に接続して設けられる。なお、この下段側の 2 つのスイッチングトランジスタ 3 2 及びシャント抵抗 3 7 が特許請求の範囲の第 2 の駆動素子に相当する。

【0083】

第 1 の入力端子 3 1 b a は、第 1 の配線パターン 3 1 1 a に直接電氣的に接続され、第 2 の入力端子 3 1 b b は、第 9 の配線パターン 3 1 1 d に直接電氣的に

接続されている。さらに、第1の出力端子31caは、第10の配線パターン312cに直接電氣的に接続され、第2の出力端子31cbは、第11の配線パターン313cに直接電氣的に接続されている。

【0084】

また、第1の配線パターン311aと第9の配線パターン311dとの幅は、第1の配線パターン311aの一方側端部T1から第9の配線パターン311dの他方側端部T2までの距離である。さらに、第10の配線パターン312cと第11の配線パターン313cとの幅は、第11の配線パターン313cの一方側端部T3から第10の配線パターン312cの他方側端部T4までの距離である。

【0085】

そして、他の実施例における電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとの間とは、第1の配線パターン311aの一方側端部T1及び第11の配線パターン313cの一方側端部T3と、第9の配線パターン311dの他方側端部T2及び第10の配線パターン312cの他方側端部T4とを直線的に結んだ線(L1、L2)の領域内である。

【0086】

このように、電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとの間を定義することにより、4つのスイッチングトランジスタ32、リレー34、35、コンデンサ36、シャント抵抗37及びコイル38の制御基板31との接続部が上述の領域内に全て設けることができる(図12参照)。これにより、第1の入力端子31baから第2の入力端子31bbまでに流れる電流の経路を短くすることができる。

【0087】

また、制御基板31の一端側に電源端子接続部31b、他端側にモータ端子接続部31cが設けられ、4つのスイッチングトランジスタ32、リレー34、35、コンデンサ36、シャント抵抗37及びコイル38は、電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとの間に設けられる。

【0088】

この構成により、バッテリー15から制御基板31に流れる電流は、第1の入力端子31ba、リレー34、コイル38、上段側のスイッチングトランジスタ32及び第1の出力端子31caの順に流れる。そして、電動モータ4を経由して第2の出力端子31cb、下段側のスイッチングトランジスタ32、シャント抵抗37及び第2の入力端子31bbの順に流れる。このことから、第1の入力端子31baから第1の出力端子31caまでに流れる電流の経路と、第2の出力端子31cbから第2の入力端子31bbまでに流れる電流の経路とをそれぞれ一方方向にすることができる。そのため、第1の入力端子31baから第1の出力端子31caまでに流れる電流の経路と、第2の出力端子31cbから第2の入力端子31bbまでに流れる電流の経路とがそれぞれ往復することなく、第1の入力端子31baから第2の入力端子31bbまでに流れる電流の経路を短くすることができる。電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとを結ぶ第1から第11の配線パターンからの発熱量を抑制することができる。

【0089】

さらに、電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとが離間して設けられるため、4つのスイッチングトランジスタ32、リレー34、35、コンデンサ36、シャント抵抗37及びコイル38の制御基板31との接続部を電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとの間に設け易くすることができる。

【0090】

また、第1の入力端子31ba及び第2の入力端子31bbと第1の出力端子31ca及び第2の出力端子31cbとがそれぞれ隣接して設けられていることから、第1の配線パターン311aと第9の配線パターン311dとの幅及び第10の配線パターン312cと第11の配線パターン313cとの幅がそれぞれ大きくなることがないため、第1の入力端子31baから第2の入力端子31bbまでに流れる電流の経路をより短くすることができる。

【0091】

なお、バッテリー15から制御基板31に流れる電流は、第1の入力端子31baから第1の出力端子31caに、さらに第2の出力端子31cbから第2の入力端子31bbに流れると説明したが、ステアリングに加わったトルクの印加方

向が反転すると、バッテリー 1 5 から制御基板 3 1 に流れる電流は、第 1 の入力端子 3 1 b a から第 2 の出力端子 3 1 c b に、さらに第 1 の出力端子 3 1 c a から第 2 の入力端子 3 1 b b に流れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

電動パワーステアリング装置の一部軸方向断面図である。

【図 2】

電動パワーステアリング装置の入力軸及び出力軸に沿った軸方向断面図である。

【図 3】

図 2 における制御部及び固定部材を示す軸方向断面図である。

【図 4】

(a) は、制御部の正面図であり、(b) は、(a) の側面図である。

【図 5】

電動パワーステアリング装置の一部の径方向断面図である。

【図 6】

制御部の回路構成の一部を示した図である。

【図 7】

制御基板の断面図である。

【図 8】

制御基板の 1 層目の配線パターンを示した平面図である。

【図 9】

制御基板の 2 層目の配線パターンを示した平面図である。

【図 1 0】

制御基板の 3 層目の配線パターンを示した平面図である。

【図 1 1】

制御基板の 4 層目の配線パターンを示した平面図である。

【図 1 2】

制御基板の第 1 から第 3 の配線パターンを重ね合わせた一部分を示した平面図

である。

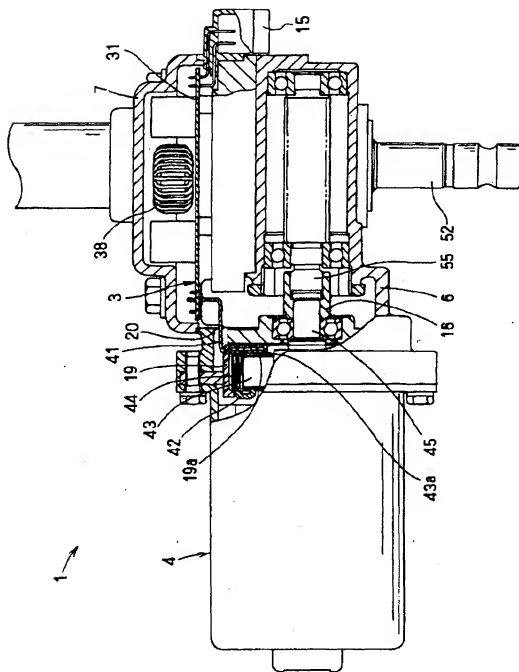
【符号の説明】

- 1 …電動パワーステアリング装置、
- 2 …トルクセンサ、
- 3 …制御部、
- 4 …電動モータ、
- 5 …動力伝達部、
- 6 …ハウジング、
- 7 …カバー、
- 8 …固定部材、
- 1 1、1 2、1 3 …ベアリング、
- 3 1 …制御基板、
- 3 1 b …電源端子接続部、
- 3 1 c …モータ端子接続部、
- 3 2 …スイッチングトランジスタ、
- 3 3 …制御素子、
- 3 4、3 5 …リレー、
- 3 6 …コンデンサ、
- 3 7 …シャント抵抗、
- 3 8 …コイル、
- 4 1 …モータターミナル。

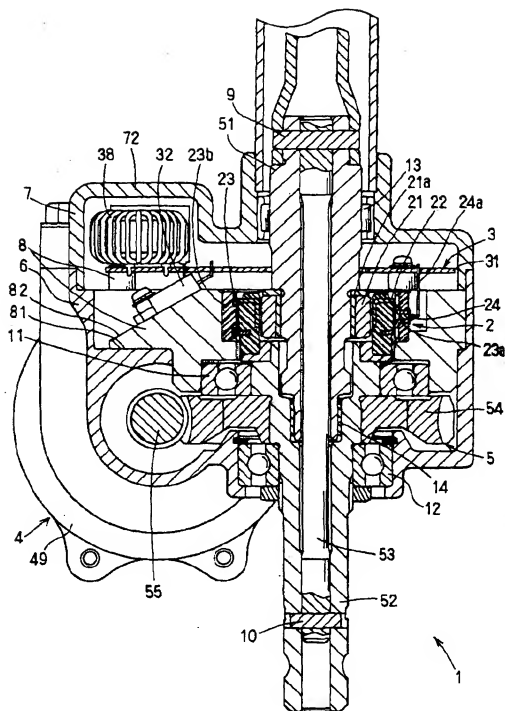
【書類名】

図面

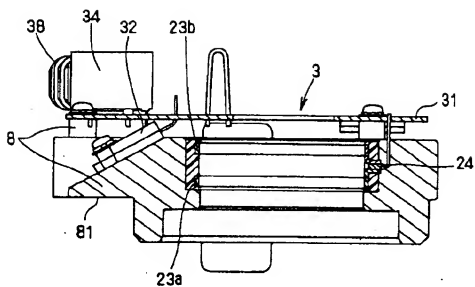
【図1】



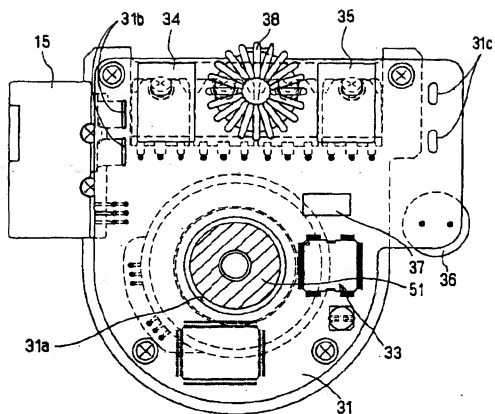
【図2】



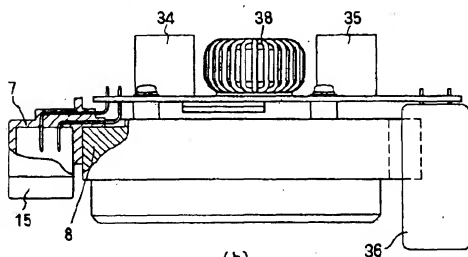
【図3】



【図 4】

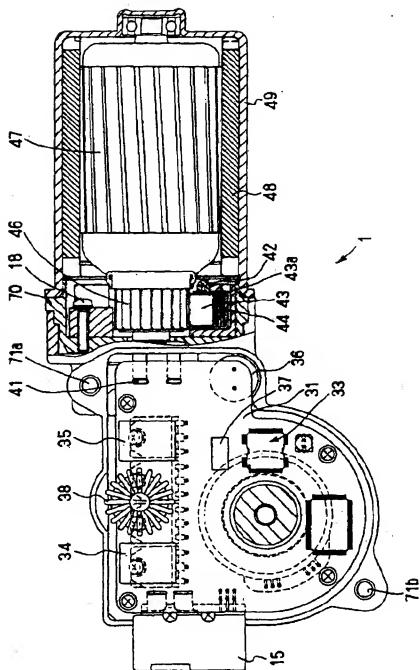


(a)

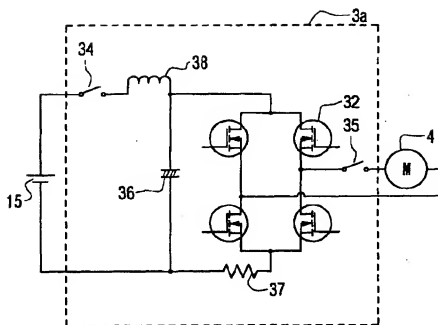


(b)

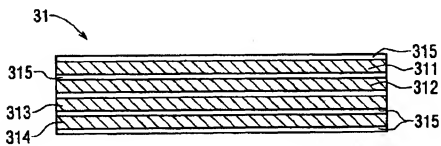
【図5】



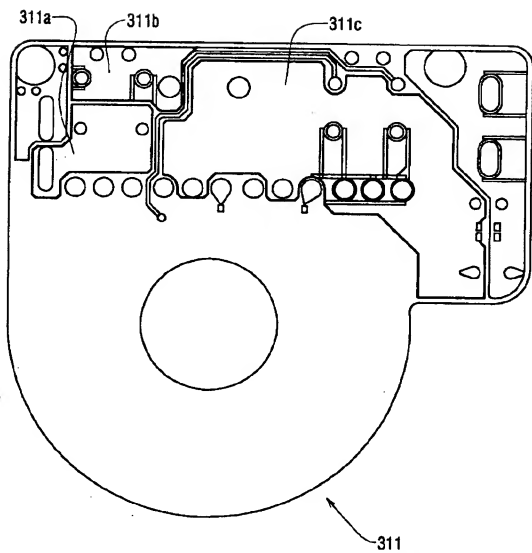
【図 6】



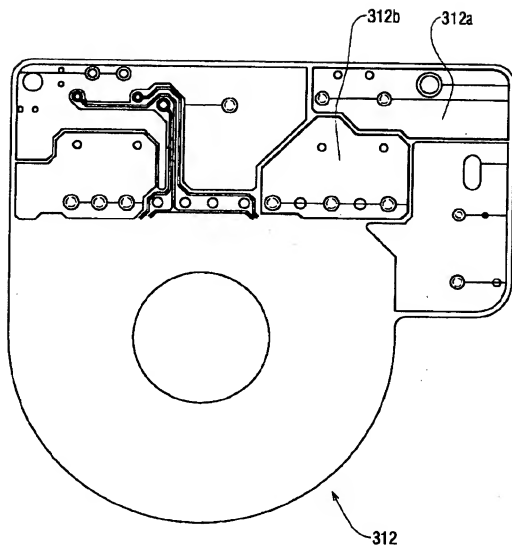
【図 7】



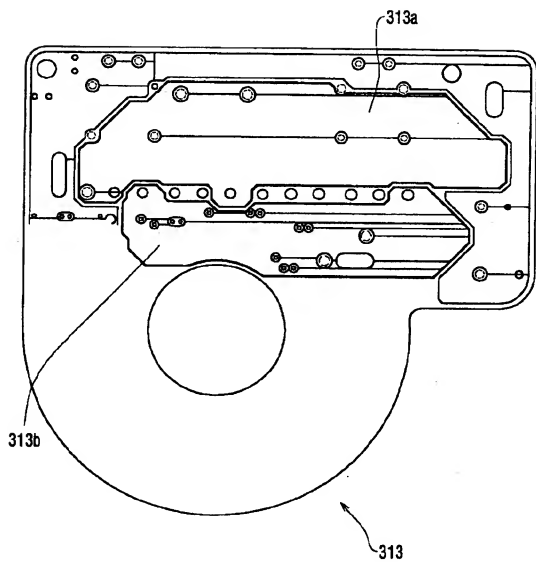
【図 8】



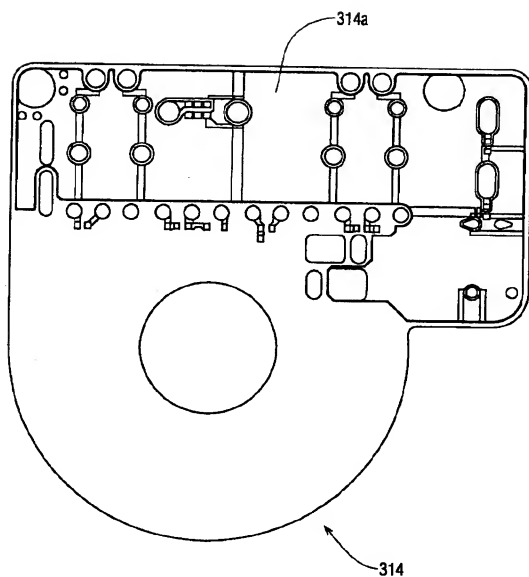
【図9】



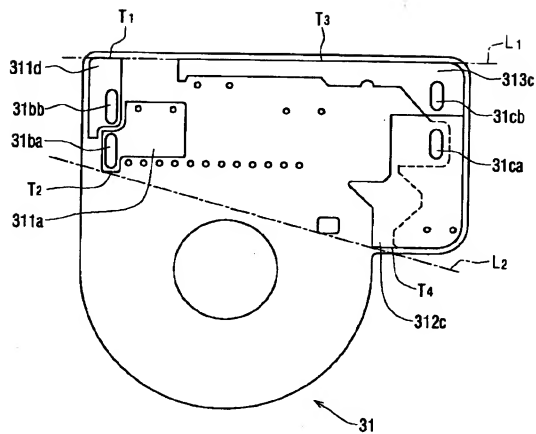
【図10】



【図 11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電源端子接続部とモータ端子接続部とを結ぶ接続線からの発熱量を抑制することができる電動モータ駆動装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 駆動素子を成すスイッチングトランジスタ32、リレー34、35、コンデンサ36、シャント抵抗37及びコイル38と電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとが制御基板の一方側の一部分に集中して設けられている。また、ほぼ全ての駆動素子（リレー34、35及びコイル38）が電源端子接続部31bとモータ端子接続部31cとの間の空間内に設けられている。これらの構成により、電源端子接続部31bからモータ端子接続部31cまでの電流が流れる経路を短くできるため、電源端子接続部31bからモータ端子接続部31cまでを結ぶ制御基板31の配線パターンからの発熱量を抑制することができる。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日	1996年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名	株式会社デンソー